

PAT-NO: JP401121408A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01121408 A  
TITLE: GRAVITY-TYPE DOLPHIN  
PUBN-DATE: May 15, 1989

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
SHIKATA, YOSUKE

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
JDC CORP N/A

APPL-NO: JP62275677  
APPL-DATE: November 2, 1987

INT-CL (IPC): E02B003/22  
US-CL-CURRENT: 405/212

ABSTRACT:

PURPOSE: To control the vertical movement of a gravity-type dolphin by a method in which a vertically movable inner tank is set in an outer tank set on the seabed, and a slab fixed to the upside of the inner tank and supported on the neck piercing the upper wall of the outer tank is connected to an object to be moored.

CONSTITUTION: A semi-dividing type concrete inner tank 5 is set in an outer concrete tank 4 set on the rubble mound 3 of the seabed in such a way as to enable sea water to move through the aperture 12 between the tanks 4 and 5 and also the tank 5 to move vertically. The tubular neck 10 is fixed to the upper end of the tank 5, and the slab 15 on the sea surface is supported

through the  
upper wall of the tank 4. The slab 15 and an object 2 to be moored  
are  
connected through bolts 17 and a connector 18. The difference of ebb  
and flow  
can thus be absorbed and vertical rocking by tidal waves can also be  
absorbed.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-121408

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)5月15日

E 02 B 3/22

7505-2D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 重力式ドルフィン

⑯ 特 願 昭62-275677

⑰ 出 願 昭62(1987)11月2日

⑱ 発 明 者 志 方 洋 介 東京都港区赤坂4丁目9番9号 日本国土開発株式会社内  
⑲ 出 願 人 日本国土開発株式会社 東京都港区赤坂4丁目9番9号  
⑳ 代 理 人 弁理士 江崎 光好 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

重力式ドルフィン

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 水中に沈められるコンクリート製の外槽と、  
この外槽の中で上下方向に移動可能であるコンクリート製の半潜水型内槽と、  
内槽の上端から外槽の壁を通して上方へ突出する管状首部の上端に支持されたスラブと、  
このスラブと被係留物との連結装置とを備え、  
外槽の内室と外槽の周囲を連通させるための小さな開口を、外槽の壁に形成し、  
内槽と外槽の間の隙間を、流動抵抗を生じるように小さくしたことを特徴とする重力式ドルフィン。
- (2) 外槽によって、被係留物の水平方向の移動を弾性的に拘束したことを特徴とする、特許請求の範囲第(1)項記載の重力式ドルフィン。
- (3) 内層にバラストを充填および排出可能であることを特徴とする、特許請求の範囲第(1)項記載の

重力式ドルフィン。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、被係留物特に浮体構造物に係留するための重力式ドルフィンに関するものである。

(従来技術)

例えば海上空港、海上都市等の大規模被係留物を係留するための実用可能な工法として、ドルフィン索鎖方式、ドルフィンリンク方式およびシンカー索鎖方式が知られている。

ドルフィン索鎖方式は、支持地盤に杭を打ち込み、海面から上に出た杭上端部と被係留物とを索鎖によって接続することにより被係留物の係留を行う。ドルフィンリンク方式は同様な杭の上端部と被係留物をリンクによって接続する工法である。更に、シンカー索鎖方式は、海中に沈められたシンカーと被係留物を大径の索鎖によって接続する工法である。

(従来技術の欠点)

潮の干満に対応して被係留物が上下できるよう

にするために、前記ドルフィン索鎖方式とシンカー索鎖方式の場合には索鎖がたるむように張られ、ドルフィンリンク方式の場合にはリンクの動きの自由度が大きくなっている。従って、被係留物の上下方向の拘束度がきわめて弱いので、波浪による上下方向の動揺を抑制することができない。

更に、前記ドルフィン索鎖方式とドルフィンリンク方式の場合には、杭が鋼管からなり、錆びるので、耐久性に問題がある。

更に、シンカー索鎖方式の場合には、広大な海域（チェーン長500～1000m）が要求されるため、立地の適用性が制限され、また漁業捕獲等の問題も大きい。また、多点係留の場合には、均等な荷重を受け持つように各索鎖に与える初期張力の管理が難しい。

更に、ドルフィンリンク方式の場合には、リング部の保守、耐久性、リング交換時の補助手段、緩衝機能の必要性等の問題がある。

#### 〔発明の目的〕

そこで、本発明は、上記欠点のないドルフィン

を提供することを目的とする。

#### 〔目的を達成するための手段〕

この目的を達成するために、本発明は、水中に沈められるコンクリート製の外槽と、この外槽の中で上下方向に移動可能であるコンクリート製の半潜水型内槽と、内槽の上端から外槽の壁を通して上方へ突出する管状首部の上端に支持されたスラブと、このスラブと被係留物との連結装置とを備え、外槽の内室と外槽の周囲を連通させるための小さな開口を、外槽の壁に形成し、内槽と外槽の間の隙間を、流動抵抗を生じるように小さくしたことを特徴とする。

ここで、外槽によって、被係留物の水平方向の移動を弾性的に拘束することが望ましい。更に、内層にバラストを充填および排出可能であることが望ましい。

#### 〔実施例〕

次に、図を参照して本発明の実施例を詳しく説明する。

第1図乃至第4図には、本発明による重力式ド

ルフィン1とこのドルフィンによって係留される海上空港等の被係留物2が示してある。重力式ドルフィン1は、水中に沈められて捨石マウンド3上に設置されたコンクリート製の外槽4と、この外槽の中で上下方向に移動可能であるコンクリート製の半潜水型内槽5を備えている。

外槽4は、砂バラスト等を入れる区画室6（第3図参照）を形成するため、および槽の強度を増大させるためおよびに、二重壁となっている。外槽4は更に、外槽の内室と周りの海を連通する小さな開口7、8を備えている。開口7は内槽5の下方位置に設ける方がよいが、他の場所に設けてもよい。開口8は、外槽4の管状突出部9と内槽5の管状首部10との間に形成された環状隙間である。この開口7、8は後述のように、潮の干満差を吸収する働きをする。外槽4には更に、水平反力受用壁11aが形成され、これには、被係留物2を水平方向に弾性的に支持するゴムフェンダ11が取り付けられている。

外槽の中で上下方向に移動可能である内槽5は、

断面四角形のピストンとして形成され、その側壁と外槽4の側壁の間には狭い隙間12が形成されている。それによって、内槽5が上下移動するときに、内槽5の上側の外槽内室部分13と下側の外槽内室部分14の間でこの隙間12を通過して海水の移動が行われ、その際この隙間12によって流動抵抗が生じ、内槽5の上下移動が緩衝される。なお、開口7、8を比較的に小さくし、この開口においても流動抵抗が生じるようにしてもよい。内槽5の上端には前記の管状首部10が連結され、この首部は外槽4の上壁を通過して海面の上まで延び、その上端でスラブ15を支持している。内槽5には、スラブ15の開口16と管状支柱10を経てバラストを充填および排出可能である。

スラブ15はボラード17と連結具18からなる剛性の大きい連結装置によって被係留物2に連結されている。

上記構造のドルフィンの場合、内槽5は海水の浮力によって浮かんでいるので、潮の干満または波浪によって海面が上下すると、被係留物2と同

様に上下動する。潮の干満によって内槽5がゆっくり上下動するときには、海水が開口7、8を通過して外槽4の内室から流出または流入する。また、波浪を受けて比較的速く上下動するときには、内槽5と外槽4の間の隙間12が狭いので、この隙間12を通る海水が流動抵抗を受け、内槽5の上下動を緩衝する。従って、スラブ15を介してこの内槽5に連結されている被係留物の上下動も緩衝される。

内槽5には前述のようにバラスト水を充填または排出することができる。従って、設置時の高さの調節だけでなく、水深の変化や施工条件の変更に対応することができる。また、外槽内の海水と内槽内のバラスト水を排出することにより、ドルフィンに再浮上させ、別の用途に転用することができる。

次に、上記ドルフィンの施工及び設置方法について説明する。

(1) 設置水深、設置海域の海象条件、被係留物2の動揺特性等の諸条件からドルフィン1の形状、

(9) 被係留物を曳航設置する。内槽5のバラスト調整により、高さの若干の調整を行う。そして、連結具18によってドルフィン1と被係留物2を連結する。

(10) 被係留物2の重量変化により吃水が変化する場合には、内槽5のバラスト調整によって対応する。

(11) 何等かの事由により、重量不足が懸念される場合は、アースアンカーにより、外槽4を海底地盤に拘束する。

本発明の前記ドルフィンは、既設の係留方法に比して、上下方向の拘束が格段にすぐれており、被係留物の上載機能の適用範囲が広がり、特に海上飛行場や海上都市のような超大型人工地盤、精密機器を搭載せるプラントバージ、消波効果の高い幅広(30m級)大型消波堤、快適な居住性を要求される洋上ホテル、レストラン等に最適である。更に、係留の拘束度が高く、適用できる海象条件が広がり、消波設備を軽減でき、また索鎖方式に比べて設置海域の必要面積が格段に少なく済み、

寸法を決定する。

(2) 外槽4の重量(W)が起重機船の能力を上回る場合( $W \geq 3500$ トン)は、ドライドック、フローティングドックで外槽の底壁または側壁を建造する。

(3) この外槽4の中に内槽5を建造する。

(4) 内槽5の首部10までの施工が完了したら、外槽4の上壁と水平反力受用壁11aを施工する。

(5) 内槽5の首部10の上部にスラブ15を一体施工する。

(6) ドルフィン1が完成したら、洋上に自らの浮力によって浮上し、設置海域まで曳航していく。この際、外槽4の開口7はプラグ等で仮締切りしておく。

(7) 設置海域では、予め支持地盤を検討し、適切な支持方法を事前に完了させておく。

(8) 開口7を仮締切りしたプラグを取外し、外槽4内に注水することにより所定の位置に沈設する。内槽5は半潜水状態となる。

経済性、立地適応性にすぐれている。更に、バラスト機能を利用することにより、高さの調節が簡単であり、更に再浮上ができ、他の用途への転用が図れる。また、水深の多少の変化への対応は、内槽バラスト機能、捨石マウンドの調整により可能である。更に、ドルフィンに附帯する諸設備は構造がきわめて簡単で、交換も簡便であり、鋼製品の使用部分が少なく、耐久性および保守にすぐれている。更に、内槽は浮体構造のため、すぐれた耐震性を有する。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によるドルフィンは、外槽の中で上下方向に移動可能である半潜車型内槽によって被係留物を係留し、内槽の比較的速い上下動だけを緩衝するようにしたので、潮の干満差を吸収すると共に、波浪による上下方向の動揺を抑制することができる。更に、外槽と内槽がコンクリートで出来ているので、耐久性があり、また保守をほとんど必要としない。

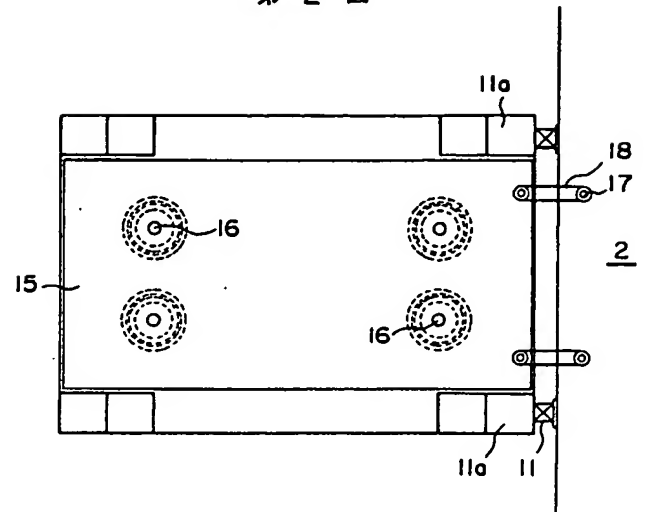
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例によるドルフィンの縦断面図、第2図は、第1図のドルフィンを上側から見た図、第3図は第1図のドルフィンを通-III線に沿って切断した図、第4図は本発明のドルフィンによって大型浮体構造物を係留した状態を示す平面図である。

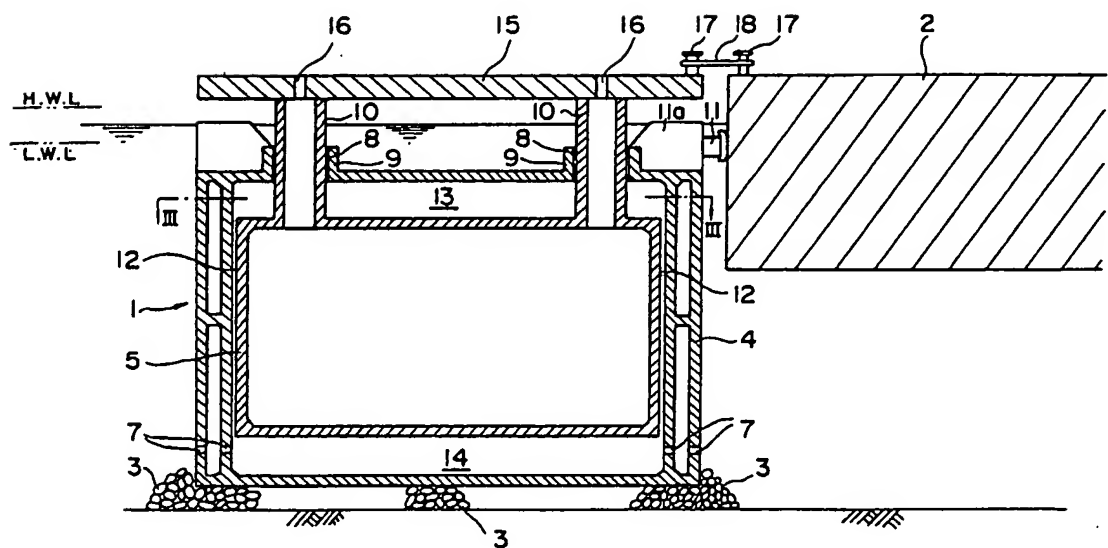
1・・・ドルフィン、 2・・・被係留物、  
4・・・外槽、 5・・・内槽、 7, 8・・・  
開口、 10・・・首部、 12・・・隙間、  
15・・・スラブ、 17, 18・・・連結装置

代理人 弁理士 江 崎 光 好  
代理人 弁理士 江 崎 光 史

第 2 図



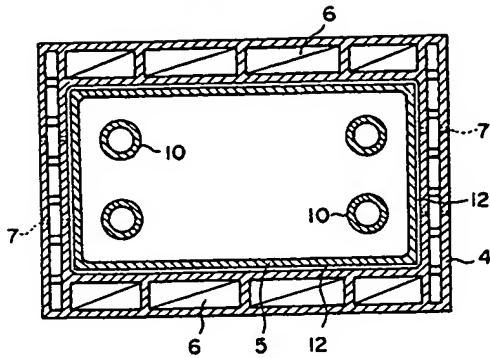
第 1 図



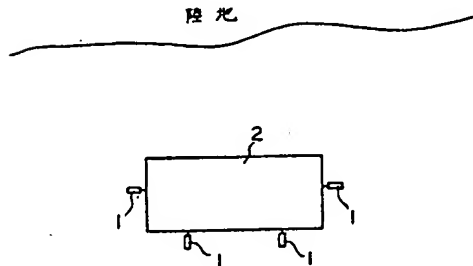
手 続 補 正 書

昭和63年1月>7 日

第 3 図



第 4 図



特許庁長官 小 川 邦 夫 殿

1. 事件の表示

昭和62年特許願第275677号

2. 発明の名称

重力式ドルフィン

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 日本国土開発株式会社

4. 代理人

住所 東京都港区虎ノ門二丁目8番1号 (虎の門電気ビル)

(電話03(502)1476)

氏名 弁理士(4013) 江 崎 光 好

大江崎好光

5. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

6. 補正の内容

1. 明細書第5頁第9行の「および」を削除する。
2. 同第8頁最下行の「半潜水状態となる。」の後に「なお、必要に応じて区画室6に砂、バラスト等を入れ、ドルフィン1の重量を調整する。」を挿入する。